

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 43 28 983 C2

⑮ Int. Cl. 6:  
B 65 G 37/02  
B 65 G 33/04  
B 23 Q 7/00  
B 23 Q 41/02

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Sim-Zuführ- und Montagetechnik GmbH & Co KG,  
37308 Heilbad Heiligenstadt, DE

⑯ Vertreter:

Andrejewski und Kollegen, 45127 Essen

⑯ Erfinder:

Dornieden, Georg, Dipl.-Ing. (FH), 37318 Burgwald, DE  
Diederich, Otto, Dipl.-Ing. Dr., 37308 Heilbad Heiligenstadt, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS	14 81 170
DE-GM	89 13 409
DE-GM	86 27 162
DE	41 12 446
US	15 11 011
US	15 06 961
EP	03 03 117 A1
EP	04 17 475

⑯ Anlage für die Bearbeitung und/oder Montage von auf einem Werkstückträger angeordneten Werkstücken

DE 43 28 983 C2

DE 43 28 983 C2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anlage für die Bearbeitung und/oder Montage von auf einem Werkstückträger angeordneten Werkstücken in einer Transferstraße, die zumindest eine Arbeitsstation sowie eine Beschickstation für die Werkstückträger, eine Entleerstation für die Werkstückträger und eine Rückföhreinrichtung für die Werkstückträger aufweist, welche die Beschickstation und die Entleerstation für die Werkstückträger verbindet. — Bearbeitung meint im Rahmen der Erfindung Arbeitsvorgänge an den von den Werkstückträgern aufgenommenen Werkstücken, wie sie z. B. von Werkzeugmaschinen durchgeführt werden. Montage meint die Zusammensetzung und ggf. Verbindung von mehreren Werkstücken, deren eines von dem zugeordneten Werkstückträger bereits aufgenommen ist und von diesem in die Arbeitsstation eingeführt wurde; — während im übrigen bei der Montage die zugeordnete Arbeitsmaschine tätig wird.

Anlagen des eingangs beschriebenen grundsätzlichen Aufbaus sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Häufig werden die Werkstückträger mit Hilfe von besonderen Förderern bewegt (vgl. DE 41 12 446 A1, EP 0 417 475 A1). Das gilt auch für die Rückführung. Die Positionierung der Werkstückträger und damit der Werkstücke erfolgt über mehr oder weniger aufwendige Hilfsvorrichtungen und je nach dem Aufwand mehr oder weniger genau.

Bei der Anlage des eingangs beschriebenen grundsätzlichen Aufbaus, von der die Erfindung ausgeht (EP 03 03 117), ist eine Vorrichtung für den Transport und die Positionierung von Werkstückträgern bekannt, die als Lineareinheit ausgeführt ist und eine Antriebswelle, ein räumliches Kurvengetriebe mit Nutkurve in der Antriebswelle und eine Werkstückträgerführungsseinrichtung besitzt, wobei die Nutkurve die Werkstückträger formschlüssig bewegt. Das räumliche Kurvengetriebe besteht aus einem Transportabschnitt mit schraubenwendelförmiger Steigung und einem steigungsfreien Positionier- und Ruheabschnitt. Der Aufbau der Arbeitsstation ist bei der bekannten Anlage nicht erkennbar. Auch ist nicht erkennbar, wie der Antrieb der Arbeitsmaschinen erfolgt. Es ist jedoch davon auszugehen, daß die Arbeitsstation eine Arbeitsmaschine für die Bearbeitung und/oder Montage der auf den Werkstückträger angeordneten Werkstücke aufweist, die dem Positionier- und Ruheabschnitt des räumlichen Kurvengetriebes zugeordnet ist. Nicht erkennbar ist fernerhin, ob und wie eine hohe Positioniergenauigkeit erreichbar ist und wie die Rückführung der Werkstückträger erfolgt.

Bei einer anderen bekannten Anlage (DE-AS 14 81 170) sind die Werkstückträger zu einem Plattenband vereinigt, welches von einer Schrittschaltwalze angetrieben wird, während die Arbeitsmaschinen, mit denen die Bearbeitung oder eine Montage durchgeführt werden, von sekundären Schrittschaltwalzen gesteuert werden, die an die erstgenannten Schrittschaltwalzen angekoppelt sind. Über diese Ankopplung ist insoweit für die Schrittschaltwalzen nur ein einziger Antriebsmotor verwirklicht. Auch diese bekannte Ausführungsform ist baulich und in steuerungstechnischer Hinsicht aufwendig. Sie ist darüber hinaus wenig flexibel, wenn es sich darum handelt, einerseits die Kinematik für den Transport und die Positionierung, andererseits die Kinematik in bezug auf die Arbeitsmaschinen zu verändern, um sie unterschiedlichen betrieblichen Verhältnissen anzupassen. Die Tatsache, daß mit einem Plattenband

gearbeitet wird, beeinträchtigt die Positioniergenauigkeit.

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, eine Anlage des eingangs beschriebenen Aufbaus zu schaffen, die sich durch hohe Positioniergenauigkeit und einfachen Aufbau auszeichnet. Darüber hinaus soll die Flexibilität in bezug auf Anpassung an unterschiedliche betriebliche Verhältnisse verbessert werden.

Zur Lösung dieses Problems ist Gegenstand der Erfindung primär eine Anlage für die Bearbeitung und/oder Montage von auf einem Werkstückträger angeordneten Werkstücken in einer Transferstraße, die zumindest eine Arbeitsstation sowie eine Beschickstation für die Werkstückträger, eine Entleerstation für die Werkstückträger und eine Rückföhreinrichtung für die Werkstückträger aufweist, welche die Beschickstation und die Entleerstation für die Werkstückträger verbindet,

- a) die Arbeitsstation weist zumindest eine Vorrichtung für den Transport und die Positionierung von Werkstückträgern auf, die als Lineareinheit ausgeführt ist und eine Antriebswelle, ein räumliches Kurvengetriebe mit Stegkurve auf der Antriebswelle und eine Werkstückträgerführungsseinrichtung besitzt, wobei die Stegkurve die Werkstückträger formschlüssig bewegt,
- b) das räumliche Kurvengetriebe besteht aus einem Transportabschnitt mit schraubenwendelförmiger Steigung und einem steigungsfreien Positionier- und Ruheabschnitt,
- c) die Arbeitsstation weist eine Arbeitsmaschine für die Bearbeitung und/oder Montage der auf den Werkstückträgern angeordneten Werkstücke auf, die dem Positionier- und Ruheabschnitt des räumlichen Kurvengetriebes zugeordnet ist,
- d) für die Beschickstation und die Entleerstation sind für diese Manipulationen eingerichtete Arbeitsmaschinen und jeweils eine der Vorrichtung der Arbeitsstation entsprechende Vorrichtung für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger angeordnet,
- e) die Rückföhreinrichtung für die Werkstückträger ist als Überkopfrückföhreinrichtung mit als schiefe Ebene abwärtsführendem, antriebsfreien Rücklauftrum ausgebildet, der Werkstückträgerauslauf der Transferstraße ist mit einem antriebsfreien Überführungsbogen an den Rücklauftrum angeschlossen und der Rücklauftrum ist an den Werkstückträgereinlauf der Montagestraße über ein angetriebenes Überführungszahnrad angegeschlossen,

wobei die Vorrichtungen für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger einerseits, die Arbeitsmaschine andererseits über unterschiedliche Getriebe an den gleichen Antriebsmotor oder an das gleiche Motor/Getriebe-Aggregat angeschlossen sind.

Durch die Kombination der Merkmale a), b), c) und d) und dadurch, daß die Vorrichtungen für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger einerseits, die Arbeitsmaschinen andererseits über unterschiedliche Getriebe an den gleichen Antriebsmotor oder an das gleiche Motor/Getriebe-Aggregat angeschlossen sind, erreicht die Erfindung eine hohe Positioniergenauigkeit, und zwar mit in baulicher und steuerungstechnischer Hinsicht einfachen Mitteln. Die Tatsache, daß gemäß Merkmal a) das räumliche Kurvengetriebe eine

Stegkurve auf der Antriebswelle aufweist, trägt zur Positioniergenauigkeit bei, weil an einer Stegkurve eine toleranzarme Führung möglich ist. Im allgemeinen wird die Antriebswelle kontinuierlich mit konstanter Winkelgeschwindigkeit angetrieben. Die Vereinfachung wird durch die Kombination der Merkmale a) bis d) noch weiter fortgeführt, weil insgesamt mit den gleichen Bau- teilen gearbeitet werden kann. Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß die Rückführung der Werkstückträger ohne Rücksicht auf die Maßnahmen für die Positionierungsgenauigkeit durchgeführt werden kann und gibt für die Rückführung eine baulich sehr einfache Maßnahme an, die die Schwerkraft ausnutzt. Die Rückführung der Werkstückträger und damit die Umlaufführung insgesamt erfolgen einfach und funktionssicher. Auch das Überführungszahnrad ist zweckmäßigerweise an den gleichen Antriebsmotor bzw. das gleiche Motor/Getriebe-Aggregat angeschlossen wie die Vorrichtungen für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger einerseits und der Arbeitsmaschinen andererseits. Die Maßnahme, daß die Vorrichtungen für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger und die Arbeitsmaschine über unterschiedliche Getriebe an den gleichen Antriebsmotor oder an das gleiche Motor/Getriebe-Aggregat angeschlossen sind, erlaubt es, Getriebe einzusetzen, die leicht auswechselbar sind. Die Rückführung erfolgt weitergehend antriebsfrei unter dem Einfluß der Schwerkraft. Besonders funktionssicher bei einfacherem Gesamtaufbau ist die erfindungsgemäße Maschine, wenn die Vorrichtungen für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger sowie das Überführungszahnrad mit Hilfe von Zahnriemen- und/oder Kettengetrieben, die Arbeitsmaschine über Steuerscheiben und Zug/Druck-Aggregate an den Antriebsmotor bzw. das Motor/Getriebe-Aggregat angeschlossen sind.

Es versteht sich, daß man mehrere Arbeitsstationen des beschriebenen Aufbaus reihen kann. Dann wird man zwischen diesen Übergabeförderer für die Werkstückträger anordnen, wobei die einzelnen Arbeitsstationen an den gleichen Antriebsmotor und/oder an das gleiche Motor/Getriebe-Aggregat angeschlossen sind.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Werkstückträger als Wagen ausgeführt, deren Laufrollen an und/oder in Führungsschienen der Werkstückträgerführungseinrichtung und der Rückführseinrichtung geführt sind. Man kann aber auch die Werkstückträger als Schlitten ausführen, die mit Führungsleisten an und/oder in Rollenführungsschienen geführt sind.

Im folgenden wird die Erfindung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 in der Seitenansicht das Schema einer erfindungsgemäßen Anlage,

Fig. 2 in gegenüber der Fig. 1 vergrößertem Maßstab 55 den Ausschnitt A aus dem Gegenstand der Fig. 1,

Fig. 3 im Maßstab der Fig. 2 einen Schnitt in Richtung B-B durch den Gegenstand der Fig. 1,

Fig. 4 im Maßstab der Fig. 2 den Ausschnitt C aus dem Gegenstand der Fig. 1,

Fig. 5 einen Schnitt in Richtung D-D durch den Gegenstand der Fig. 1.

Die in den Figuren dargestellte Anlage dient für die Bearbeitung und/oder Montage von auf einem Werkstückträger 1 angeordneten, nicht gezeichneten Werkstücken in einer Transferstraße, die zumindest eine Arbeitsstation 2 sowie eine Beschickstation für die Werkstückträger 1, eine Entleerstation für die Werkstückträ-

ger 1 und eine Rückführseinrichtung 3 für die Werkstückträger 1 aufweist. Die Rückführseinrichtung 3 verbindet die Beschickstation und die Entleerstation für die Werkstückträger 1. Die Arbeitsstation 2 weist zumindest eine Vorrichtung 4 für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger 1 auf, die als Lineareinheit ausgeführt ist und eine Antriebswelle 5, ein räumliches Kurvengetriebe 6 mit Stegkurve 7 auf der Antriebswelle 5 und eine Werkstückträgerführungseinrichtung 8 besitzt, wobei die Stegkurve 7 die Werkstückträger 1 formschlüssig bewegt. Die Stegkurve 7 des räumlichen Kurvengetriebes 6 besteht aus einem Transportabschnitt 7a mit schraubenwendelförmiger Steigung und einem steigungsfreien Positionier- und Ruheabschnitt 7b. Die Arbeitsstation 2 weist eine Arbeitsmaschine M für die Bearbeitung und/oder Montage der auf den Werkstückträgern 1 angeordneten Werkstücke auf. Die Arbeitsstation 2 ist dem Positionier- und Ruheabschnitt 7b des räumlichen Kurvengetriebes 6 zugeordnet. Die Arbeitsmaschine M wurde nur schematisch dargestellt. Für die Beschickstation und die Entleerstation sind für diese Manipulationen eingerichtete Arbeitsmaschinen und jeweils eine der Vorrichtung der Arbeitsstation entsprechende Vorrichtung für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger vorgesehen.

Die Rückführseinrichtung 3 für die Werkstückträger 1 ist als Überkopfrückführseinrichtung mit als schiefe Ebene abwärtsführendem antriebsfreien Rücklauftrum 9 ausgebildet. Der Werkstückträgerauslauf der Transferstraße ist mit einem antriebsfreien Überführungsbogen 10 an den Rücklauftrum 9 angeschlossen. Der Rücklauftrum 9 ist an den Werkstückträgereinlauf der Transferstraße über ein angetriebenes Überführungszahnrad 11 angeschlossen. Im Ausführungsbeispiel und nach bevorzugter Ausführungsform greift dieses Überführungszahnrad 11 an jedem Werkstückträger 1 mit zwei Zähnen 12 jeweils hinter zwei auf "einer Achse" befestigten Laufrollen 20 an. Die Vorrichtungen 4 für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger 1 einerseits, die Arbeitsmaschinen 8 andererseits sind über unterschiedliche Getriebe 13 bzw. 14 an den gleichen Antriebsmotor 15 oder das gleiche Motor/Getriebe-Aggregat angeschlossen. Das Überführungszahnrad 11 ist über ein Getriebe 16 an den gleichen Antriebsmotor 15 bzw. das gleiche Motor/Getriebe-Aggregat angeschlossen wie die Vorrichtung 4 für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger 1 bzw. die Arbeitsmaschinen 8. Die Vorrichtungen 4 für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger 1 sowie für das Überführungszahnrad 11 sind mit Hilfe von Zahnriemen- und/oder Kettengetrieben 17, die Arbeitsmaschine 8 über Steuerscheiben 18 und Zug/Druck-Aggregate 19 an den Antriebsmotor 15 bzw. das Motorgetriebeaggregat angeschlossen. Die Werkstückträger 1 sind im Ausführungsbeispiel als Wagen ausgeführt, deren Laufrollen 20 an und/oder in Führungsschienen 21 der Führungseinrichtung 8 und der Rückführseinrichtung 3 geführt sind. Die Werkstückträger 1 könnten auch als Schlitten ausgeführt sein.

#### Patentansprüche

1. Anlage für die Bearbeitung und/oder Montage von auf einem Werkstückträger angeordneten, nicht gezeichneten Werkstücken in einer Transferstraße, die zumindest eine Arbeitsstation sowie eine Beschickstation für die Werkstückträger, eine Entleerstation für die

Werkstückträger und eine Rückföhreinrichtung für die Werkstückträger aufweist, welche die Beschickstation und die Entleerstation für die Werkstückträger verbindet;

- a) die Arbeitsstation weist zumindest eine Vorrichtung für den Transport und die Positionierung von Werkstückträgern auf, die als Lineareinheit ausgeführt ist und ein Antriebswelle, ein räumliches Kurvengetriebe mit Stegkurve auf der Antriebswelle und eine Werkstückträgerführungseinrichtung besitzt, wobei die Stegkurve die Werkstückträger formschlüssig bewegt;
- b) das räumliche Kurvengetriebe besteht aus einem Transportabschnitt mit schraubenwendelförmiger Steigung und einem steigungsfreien Positionier- und Ruheabschnitt;
- c) die Arbeitsstation weist eine Arbeitsmaschine für die Bearbeitung und/oder Montage der auf den Werkstückträgern angeordneten Werkstücke auf, die dem Positionier- und Ruheabschnitt des räumlichen Kurvengetriebes zugeordnet ist;
- d) für die Beschickstation und die Entleerstation sind für diese Manipulationen eingerichtete Arbeitsmaschinen und jeweils eine der Vorrichtung der Arbeitsstation entsprechende Vorrichtung für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger angeordnet;
- e) die Rückföhreinrichtung für die Werkstückträger ist als Überkopfrückföhreinrichtung mit als schiefe Ebene abwärtsführendem antriebsfreien Rücklauftrum ausgebildet, der Werkstückträgerauslauf der Transferstraße ist mit einem antriebsfreien Überführungsboegen an den Rücklauftrum angeschlossen und der Rücklauftrum ist an den Werkstückträgerlauf der Montagestraße über ein angetriebenes Überführungszahnrad angeschlossen, wobei die Vorrichtungen für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger einerseits, die Arbeitsmaschinen andererseits über unterschiedliche Getriebe an den gleichen Antriebsmotor oder an das gleiche Motor/Getriebe-Aggregat angeschlossen sind;

2. Anlage nach Anspruch 1, wobei das Überführungszahnrad über ein Getriebe an den gleichen Antriebsmotor bzw. das gleiche Motor/Getriebe-Aggregat angeschlossen ist wie die Vorrichtungen für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger und die Arbeitsmaschinen;

3. Anlage nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Vorrichtungen für den Transport und die Positionierung der Werkstückträger sowie das Überführungszahnrad mit Hilfe von Zahnriemen- und/oder Kettengetrieben, die Arbeitsmaschine über Steuerscheiben und Zug/Druck-Aggregate an den Antriebsmotor bzw. das Motor/Getriebe-Aggregat angeschlossen sind;

4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Werkstückträger als Wagen ausgeführt sind, deren Laufrollen an und/oder in Führungsschienen der Werkstückträgerführungseinrichtung und der Rückföhreinrichtung geführt sind;

5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Werkstückträger als Schlitten ausgeführt sind, die mit Führungsleisten an und/oder in Rollenführungsschienen der Werkstückträgerführungsein-

richtung bzw. der Rückföhreinrichtung geführt sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

**- Leersseite -**

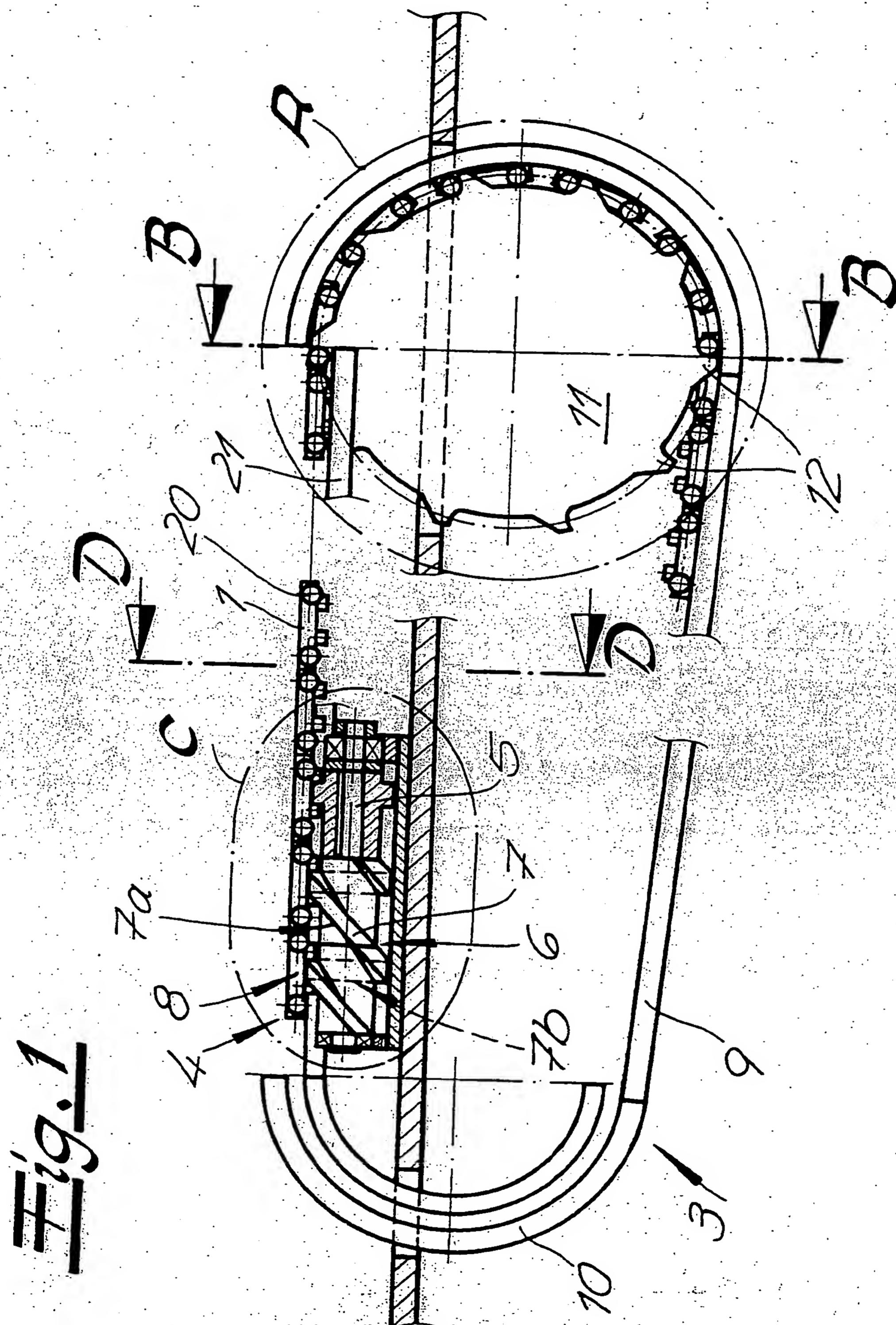


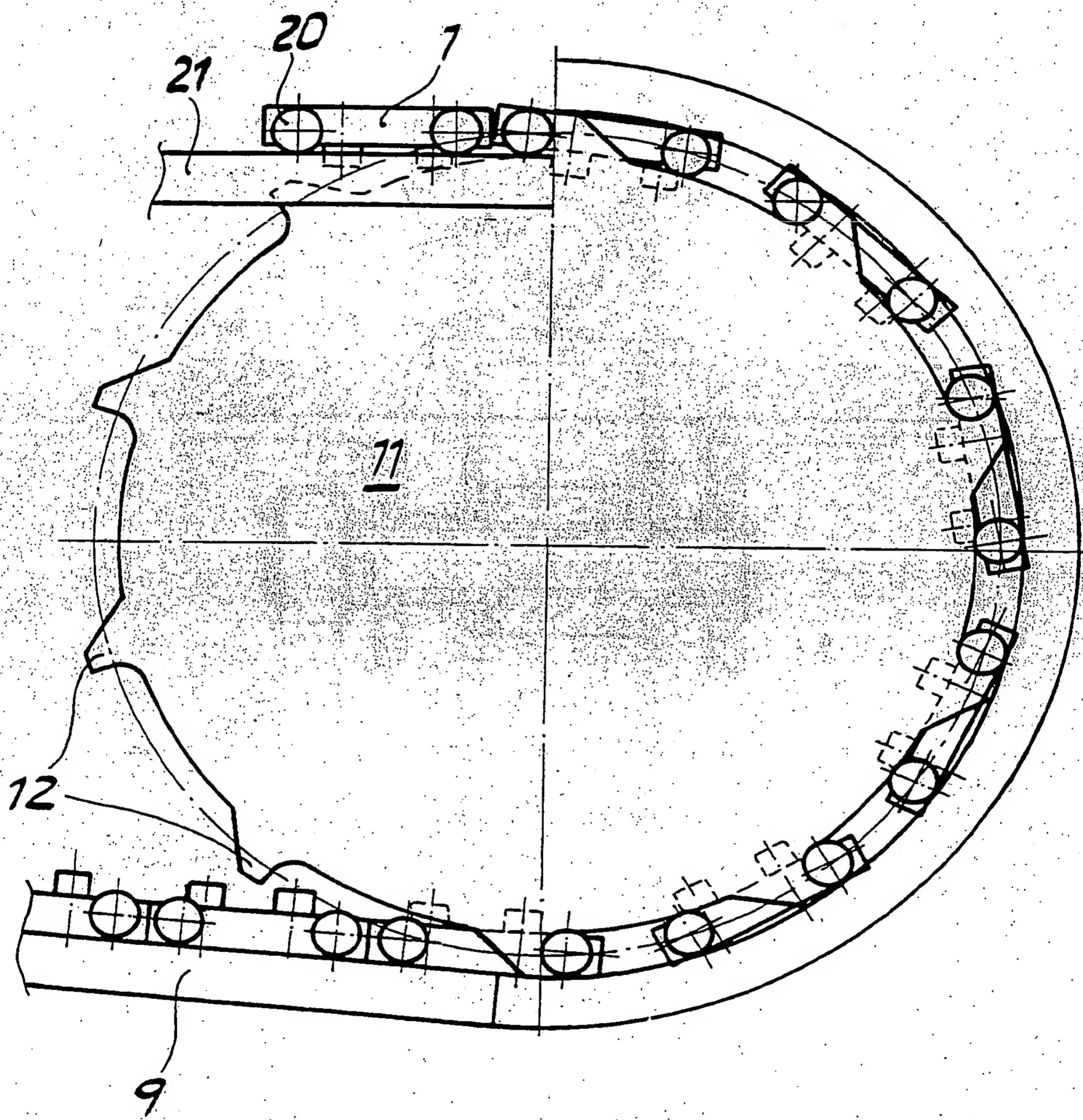
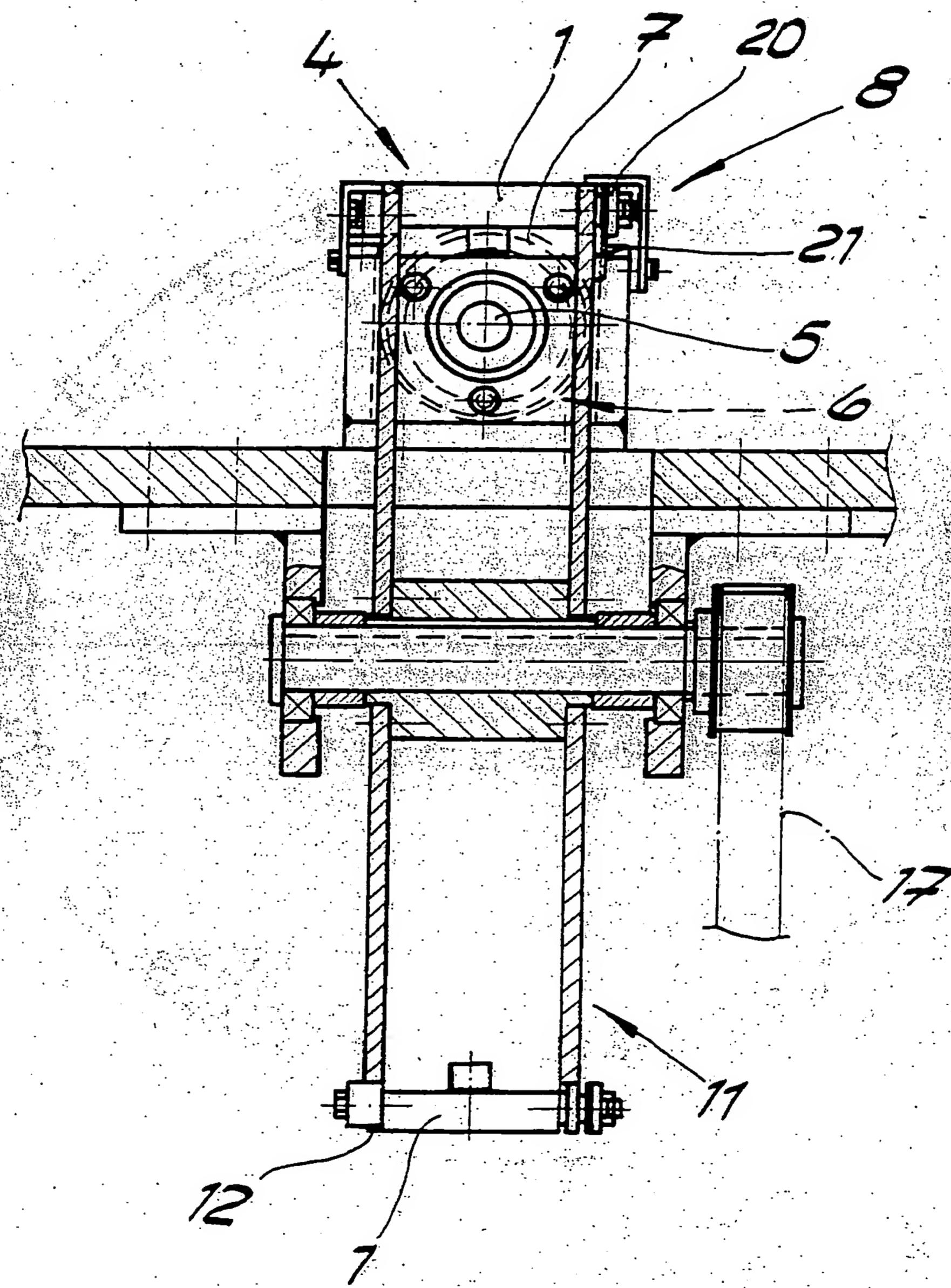
Fig. 2

Fig. 3

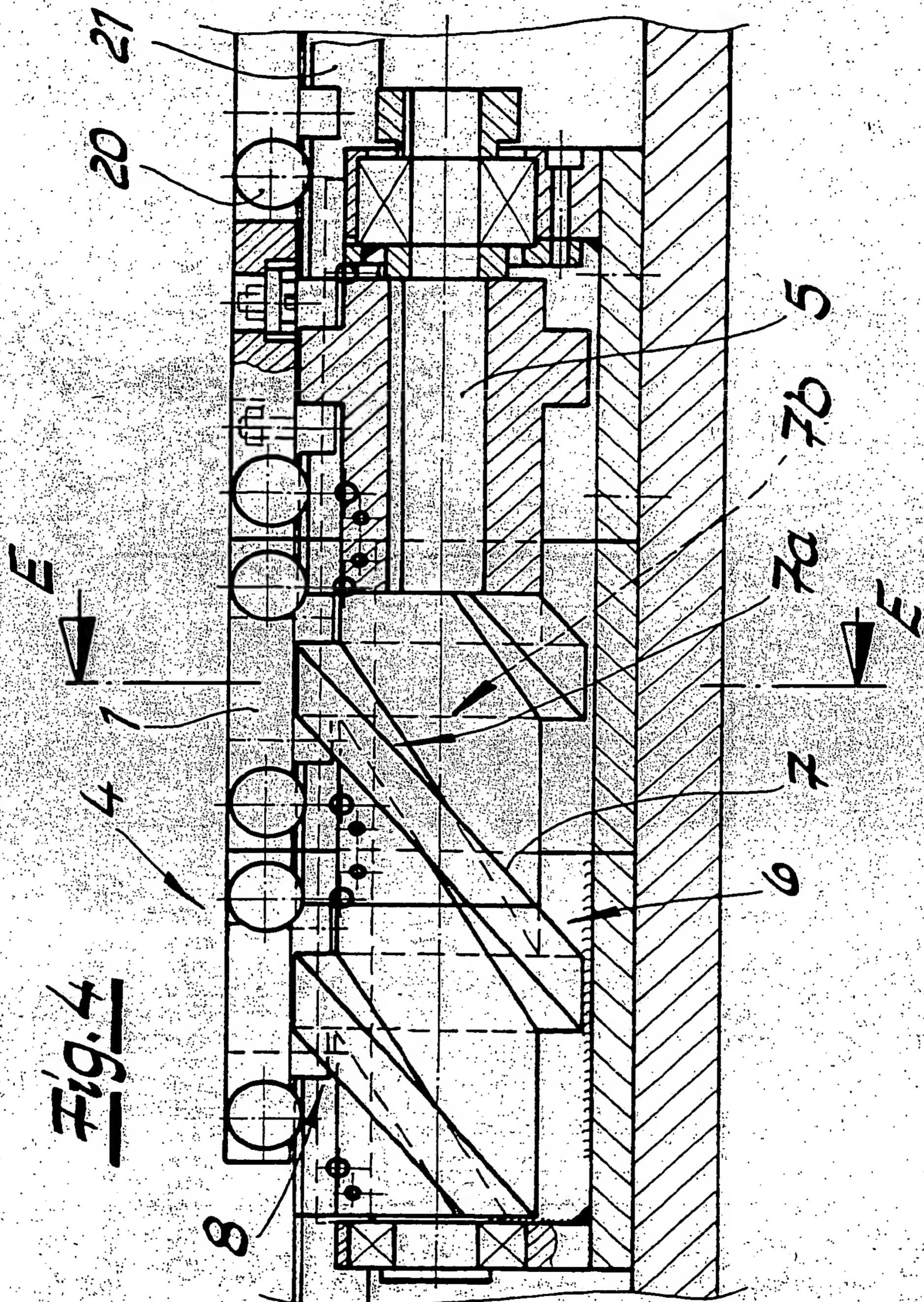


Fig. 5